

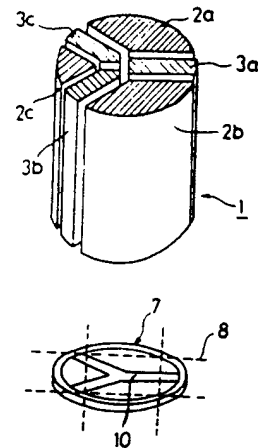
JP 357136610 A  
AUG 1982

**(54) MANUFACTURE OF OPTICAL WAVEGUIDE**

(11) 57-136610 (A) (43) 23.8.1982 (19) JP  
(21) Appl. No. 56-22511 (22) 18.2.1981  
(71) FUJITSU K.K. (72) SEIJI MIYAZAKI  
(51) Int. Cl. G02B5 172

**PURPOSE:** To manufacture precise optical waveguides with the same pattern by shaping clad blocks of dielectrics and optical waveguide blocks with higher refractivity as prescribed, by uniting them by a heat treatment, and drawing the body to a desired diameter and slicing it into chips.

**CONSTITUTION:** For manufacturing Y-sectioned optical waveguides, clad blocks 2a~2c and optical waveguide blocks 3a~3c having higher refractivity are used in combination. They are inserted into a sheathing tube 1 and then melt-stuck in one body by being heated, and the body is heated and drawn to a diameter for an optical waveguide pattern of desired size, thus forming a long-sized base material for an optical waveguide. Then, the base material is sliced to prescribed thickness at right angles to the lengthwise direction to mass-produce chips 7. Each chip 7 has unnecessary parts cut as shown by dotted lines 8 and is shaped by being polished.



65/4/33



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-136610

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 5/172

識別記号

庁内整理番号  
8106-2H

⑬ 公開 昭和57年(1982)8月23日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 光導波路の製造方法

⑮ 発明者 岡本明

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

21 特 願 昭56-22511

22 出 願 昭56:1981.2月18日

21 出 願 富士通株式会社

23 発明者 宮崎清司

川崎市中原区上小田中1015番地

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

23 代理 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

光導波路の製造方法

2. 特許請求の範囲

誘電体からなる複数本のクラッドブロックと、  
該クラッドブロックよりも屈折率の高い少なくとも  
も1本以上の光導波ブロックとを所定形状に整形  
し、組み合わせて外装管内に挿設し、該外装管を外  
部から加熱して前記クラッドブロックと光導波ブ  
ロックとの組み合わせを一体化し、さらに所望の径  
に加熱延伸して光導波路用母材を形成した後、該  
母材をその長さ方向に対して垂直に所定の厚さに  
スライシングしてチップ状とし、該チップを整形  
して支持板上に貼着固定するようにしたことを特  
徴とする光導波路の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光導波路の製造方法に係り、特に同一  
パターン形状の3次元光導波路を精度よく多量に  
形成し得る光導波路の製造方法に関するものであ  
る。

光通信システムに用いられる光分岐結合、また  
は光方向性結合等の光導波回路あるいは光集積回  
路などを構成するには、3次元の光導波路を用い  
ることが多い。

従来このような3次元の光導波路を形成する一  
方法としては、例えば光透過性の良好なガラスあ  
るいはLiNbO<sub>3</sub>等からなる誘電体基板上に該基板  
よりも屈折率の高い物質、例えば金属チタンを真  
空蒸着、またはスパッタリング法を用いて被着形  
成し、該チタン層を半導体製造におけるフォトリ  
ソ技術により所定のパターンにパターンニングした  
後、該基板を熱処理することにより基板中に金属  
チタンを選択的に熱拡散させて高屈折率の光導波  
領域を形成するか、あるいは屈折率を高める不純  
物層をイオン注入法またはイオン交換法等により  
誘電体基板上の所定領域に選択的に注入拡散せし  
め、高屈折率な光導波領域を形成して光導波路を  
得ている。

ところで上述の如き形成方法にあつては、誘電  
体基板上に微細な光導波領域となるパターン形成

にフォトリソ技術と不純物拡散工程を用いているので、製造工程が複雑であるばかりでなく、その工程数も多いために形成される光導波領域の寸法や屈折率に誤差が生じやすく、精度のよい低損失な光導波路を形成することを困難にしていた。従って同一パターン形状の光導波路を再現性よく多量に形成することは容易でなかった。

本発明は上記従来の如き不都合を解消し、精度のよい同一パターン形状の光導波路を再現性よく多量に形成することができる新規な光導波路の製造方法を提供することを目指したものである。

かかる目的を達成するため、本発明の光導波路の製造方法は、複数本からなる複製本のクラッドブロックと該クラッドブロックよりも屈折率の低い、少なくとも１本以上の光導波ブロックとを所定形状に整形し、組み合わせて外装管に挿入し、該外装管を外部から加熱して前記クラッドブロックと光導波ブロックとの組み合わせを一体化し、さらに所望の径に加熱延伸して光導波路用母材を形成した後、該母材をその長さ方向に対して垂直に

3

4と共に前記クラッドブロック2a~2cと光導波ブロック3a~3cの組合体1を融着させて一体化し、さらに電気炉5等（その他高周波加熱、酸水素バーナ加熱等を用いてもよい）の加熱手段により所望の径、即ち所望の大きさの光導波路パターン形状となる径に加熱延伸して長尺の光導波路用母材6を形成する。しかる後、このようにして得られた光導波路用母材6を、その長さ方向に対して垂直に、かつ所定の厚さに、図示しないスライニング装置によつて細尺スライニングし、第3図に示すチップ7を多量に切り出し、かかるチップ7の不要部分を第8図に示すように切断し、さらに各面を精密研磨仕上げによつて整形する。しかる後、第4図に示すように上記整形チップ7'を例えば前記クラッドブロック2a~2cと同質の材料からなる支持板9上に融着法、あるいは支持板9の屈折率と同等程度の屈折率を有する酸磨剤等によつて固着する。その後、必要に応じて支持板9に固着せるチップ7'を所望の厚さに研磨することにより、Y字形光導波領域10が精度よく形成され

5

所定の厚さにスライニングしてチップ状とし、該チップを整形して支持板9上に貼着固定するようにし、かかることを特徴としている。

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図乃至第4図は本発明に係る光導波路の製造方法の一実施例を工程順に示す概略斜視図であり、本実施例でY字形光導波路を形成する場合の例に示される。

第1図に示すように断面形状がY字形光導波領域10を有する、多量に形成されたパターン形状と同一の断面形状の複製本を例えばガラス材料からなるクラッドブロック2a、2b、2cと光導波ブロック2a~2cよりも高屈折率に形成された材料からなる複製本の光導波ブロック3a~3cとを組み合わせて形成する。次いで、このブロック組合体1を第2図に示すように前記クラッドブロック2a~2cと類似材料からなる外装管4内に挿入し、このように挿入された外装管4を外部から加熱して、該外装管

4

4内の光導波路を容易に得ることができると共に、該光導波路を再現性よく多量に得ることが可能となる。

なお以上の実施例ではY字形光導波路を製造する場合の例について説明したが、本発明はそのような光導波領域の形状によつて限定されるものではなく、本製造方法の要旨を変更しない範囲で種々に変形して実施できることはいうまでもない。

以上の説明から明らかなように本発明に係る光導波路の製造方法によれば、従来の如き半導体製造技術的な手段を用いず、断面形状が所望とする光導波路のパターンを幾倍かに大きく拡大したパターン形状となるように予め整形された複製本のクラッドブロックと該クラッドブロックよりも高屈折率に形成された少なくとも１本以上の光導波ブロックとを組み合せ一体とし、その一体とした組合体を加熱延伸して、該断面のパターン形状を所望とする光導波路のパターン形状にまで縮小した光導波路用母材を形成し、該母材を輪切りにして得られた一定厚さのチップを整形し、かつ支持

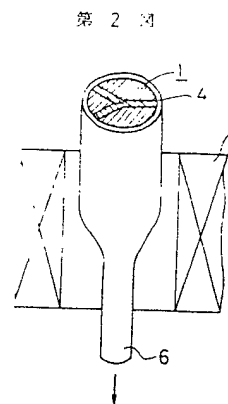
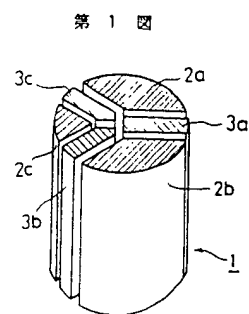
6

版上に固着して所望とする光導波路を形成するものであるから、寸法精度のよい低損失な光導波路を容易に得ることが可能となる。また同一パターン形状の光導波路を再現性よく製作し得る利点を有し、各種光導波回路あるいは光集積回路を構成する光導波路の製造また量産化に適用して極めて有利である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図及第4図は本発明に係る光導波路の製造方法の一例を工程順に示す略略図である。

1 はブロック組合せ、2a, 2b, 2c はコアック  
ブロック、3a, 3b, 3c は光導波ブロック、4 は  
外装管、5 は底気筒、6 は光導波路用基板、7 は  
チップ、7' は彫削チップ、9 は支持板、10 は光  
導波頭端を示す。



代理人 井地士 松岡 宏

7

